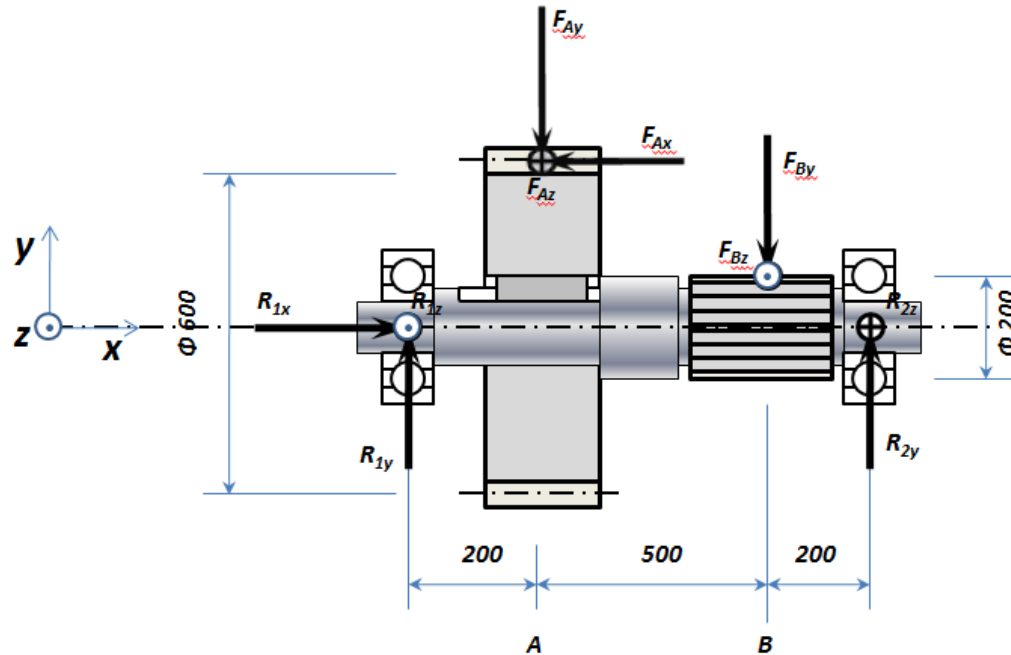
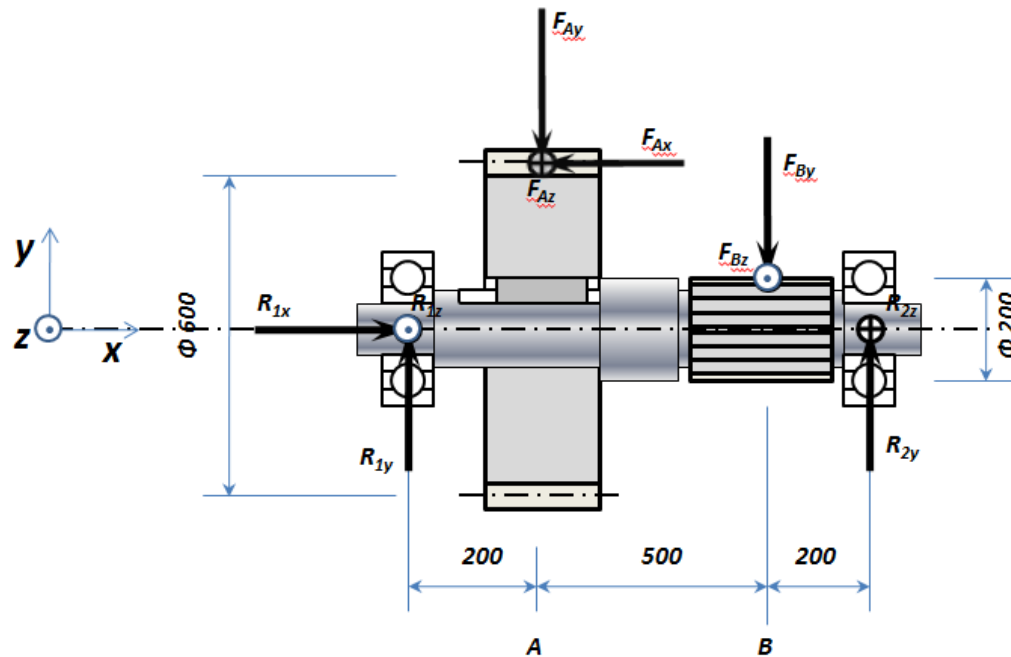


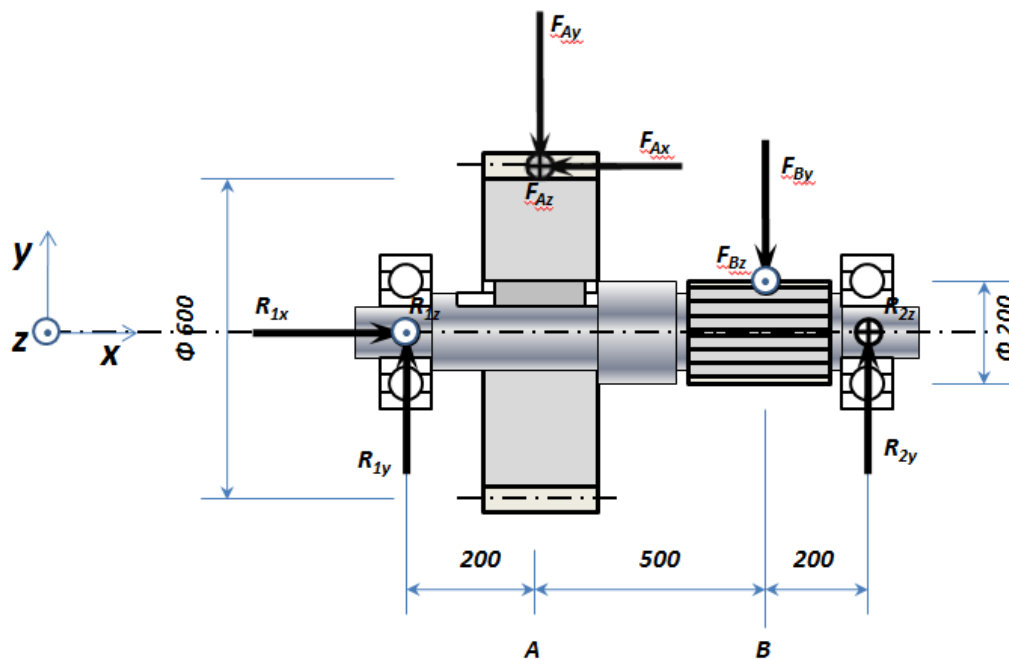
Η άτρακτος του σχήματος φέρει, στη θέση A οδοντωτό τροχό πλαγίας (γωνιακής) οδόντωσης, διαμέτρου $\Phi 600$ mm, ο οποίος μεταφέρει ροπή στην άτρακτο μέσω σφήνας που έχει προσαρμοστεί σε ορθογώνια σφην-αύλακα διαμορφωμένη στην άτρακτο με διαδικασία κοπής.



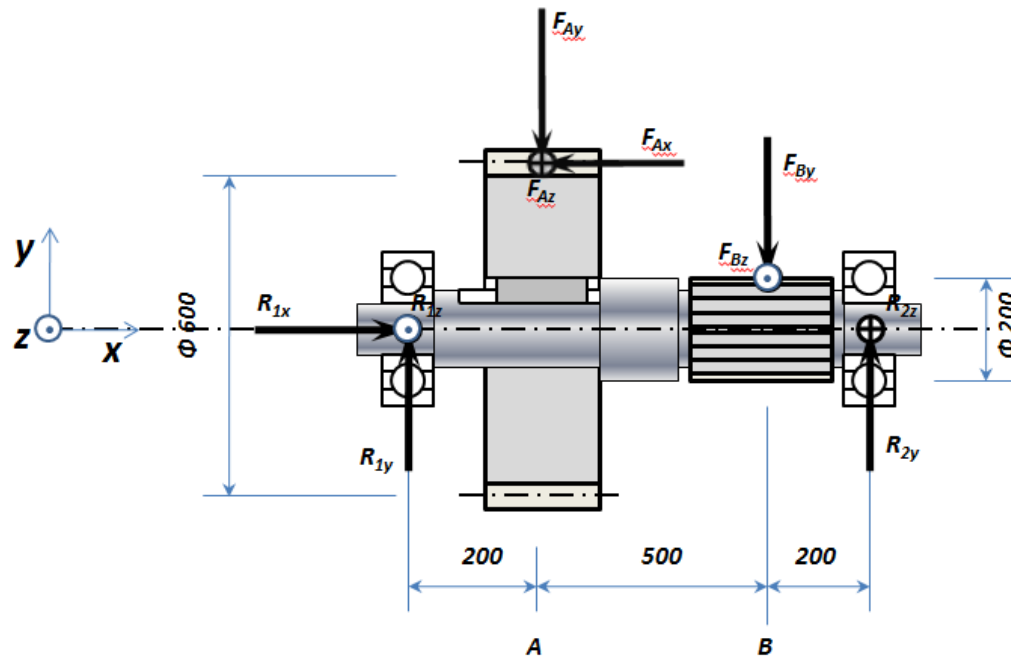
Στη θέση Β η άτρακτος έχει ευθύγραμμη οδόντωση διαμέτρου $\Phi 200$,
διαμορφωμένη με διαδικασία κοπής.



Στα σημεία 1 και 2 η άτρακτος εδράζεται επί ενσφαιρών εδράνων (ρουλεμάν).

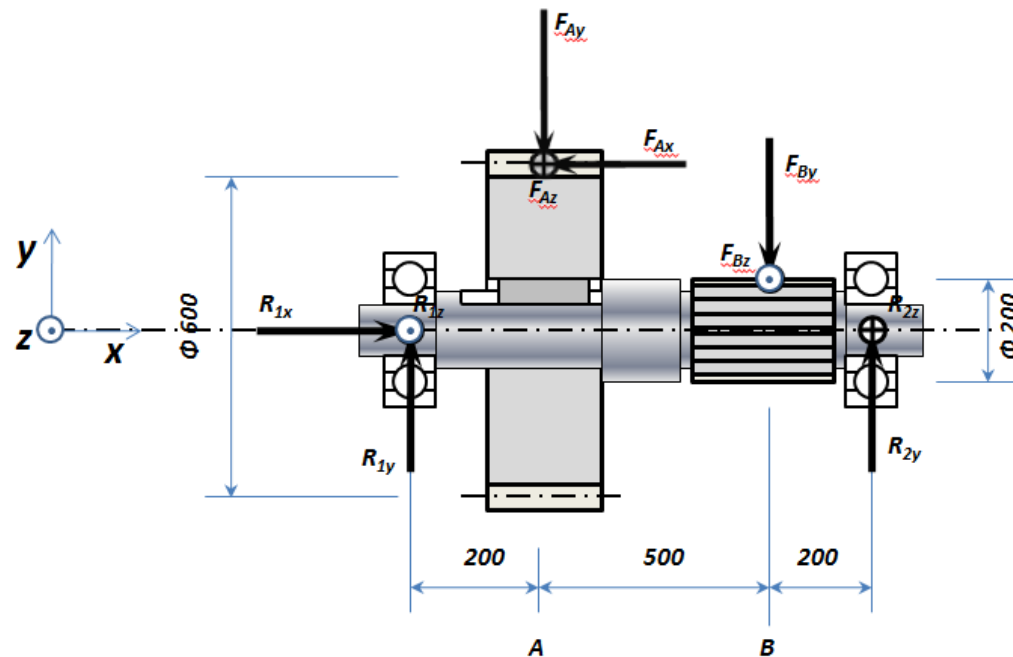


Η άτρακτος είναι κατασκευασμένη από St60, με μέγιστη τραχύτητα επιφανείας $R_t=50\mu\text{m}$.



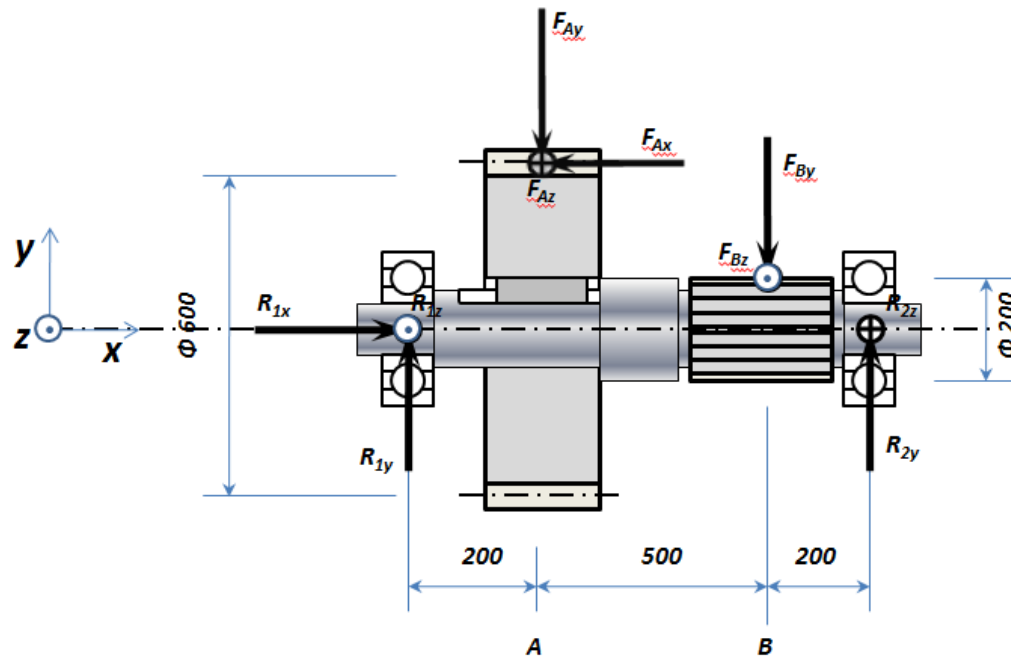
Αν $F_{Ax}=2000$ Nt, $F_{Ay}=1500$ Nt, $F_{Az}=2500$ Nt, $F_{By}=4500$ Nt

Υπολογίστε τις αντιδράσεις που ασκούνται από τα έδρανα στις θέσεις 1 και 2



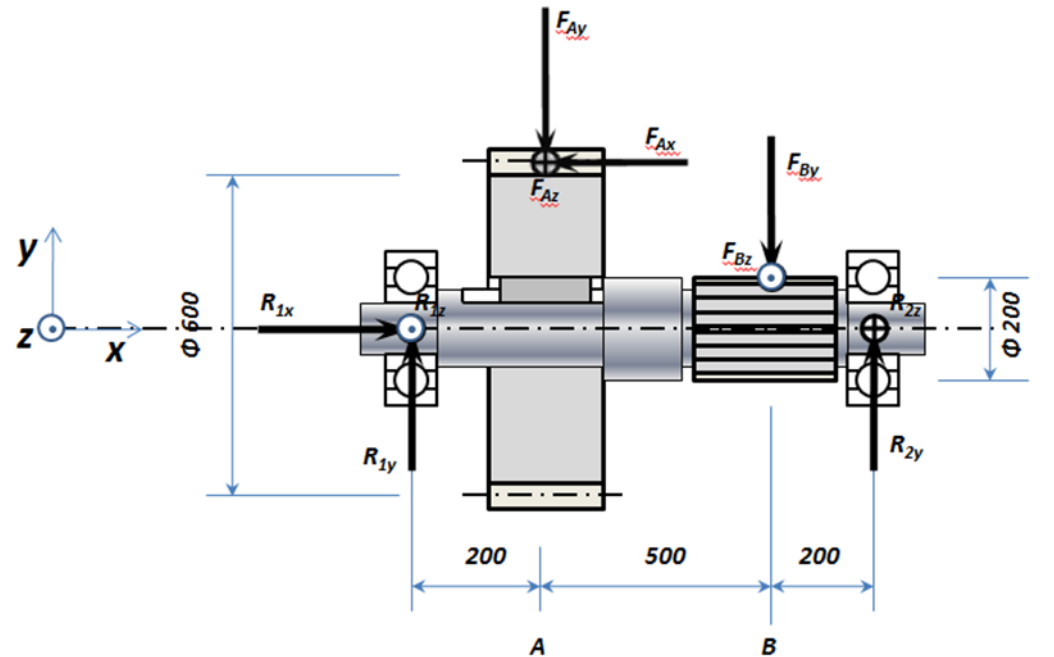
Αν $F_{Ax}=2000 \text{ Nt}$, $F_{Ay}=1500 \text{ Nt}$, $F_{Az}=2500 \text{ Nt}$, $F_{By}=4500 \text{ Nt}$

Κατασκευάστε τα διαγράμματα καμπτικών ροπών M_y , M_z και της στρεπτικής ροπής T (ή M_x)



Αν $F_{Ax}=2000\text{ Nt}$, $F_{Ay}=1500\text{ Nt}$, $F_{Az}=2500\text{ Nt}$, $F_{By}=4500\text{ Nt}$

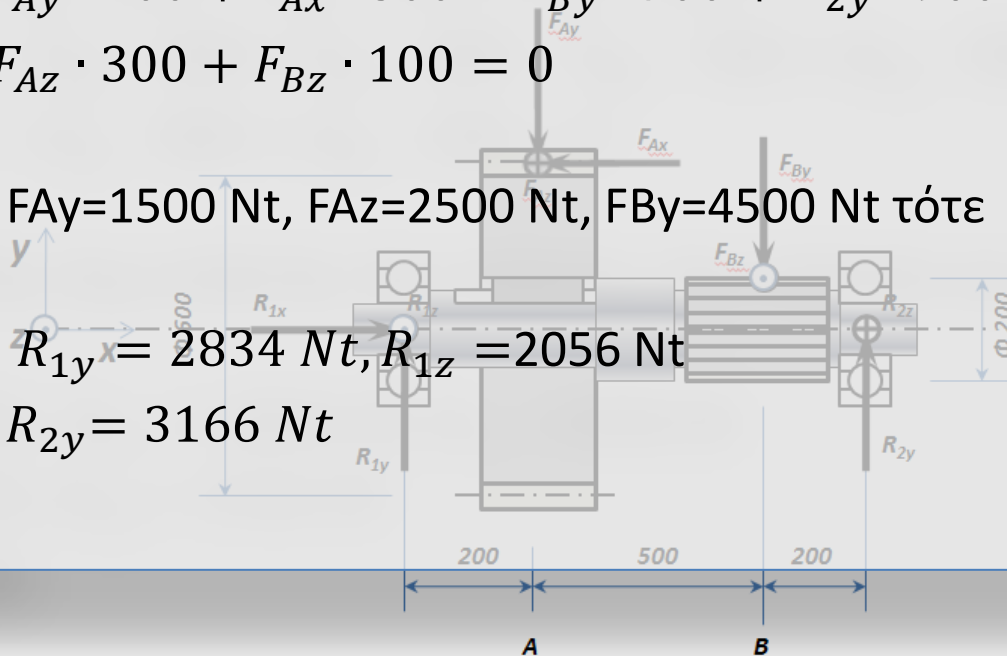
Υπολογίστε τη ελάχιστη απαιτούμενη διάμετρο της ατράκτου στη θέση A ώστε να έχει αυτή συντελεστή ασφαλείας $\lambda=1,5$.

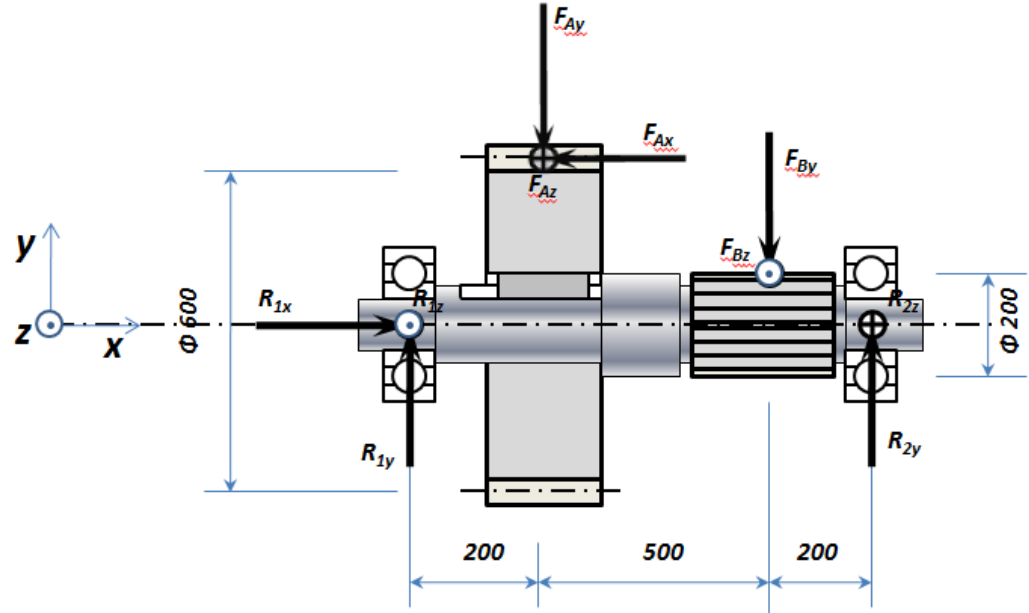


- $\sum F_x = 0 \rightarrow R_{1x} - F_{Ax} = 0$
- $\sum F_y = 0 \rightarrow R_{1y} - F_{Ay} - F_{By} + R_{2y} = 0$
- $\sum F_z = 0 \rightarrow R_{1z} - F_{Az} + F_{Bz} - R_{2z} = 0$
- $\sum M_{y1} = 0 \rightarrow F_{Az} \cdot 200 - F_{Bz} \cdot 700 + R_{2z} \cdot 900 = 0$
- $\sum M_{z1} = 0 \rightarrow -F_{Ay} \cdot 200 + F_{Ax} \cdot 300 - F_{By} \cdot 700 + R_{2y} \cdot 900 = 0$
- $\sum M_{x1} = 0 \rightarrow -F_{Az} \cdot 300 + F_{Bz} \cdot 100 = 0$

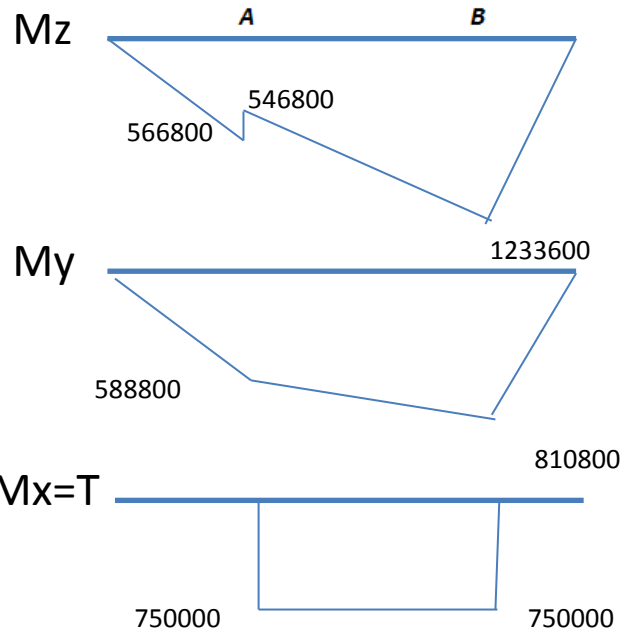
- Αν $F_{Ax}=2000 \text{ Nt}$, $F_{Ay}=1500 \text{ Nt}$, $F_{Az}=2500 \text{ Nt}$, $F_{By}=4500 \text{ Nt}$ τότε

- $R_{1x} = 2000 \text{ Nt}$, $R_{1y} = 2834 \text{ Nt}$, $R_{1z} = 2056 \text{ Nt}$
- $R_{2z} = 2944 \text{ Nt}$, $R_{2y} = 3166 \text{ Nt}$
- $F_{Bz} = 7500 \text{ Nt}$

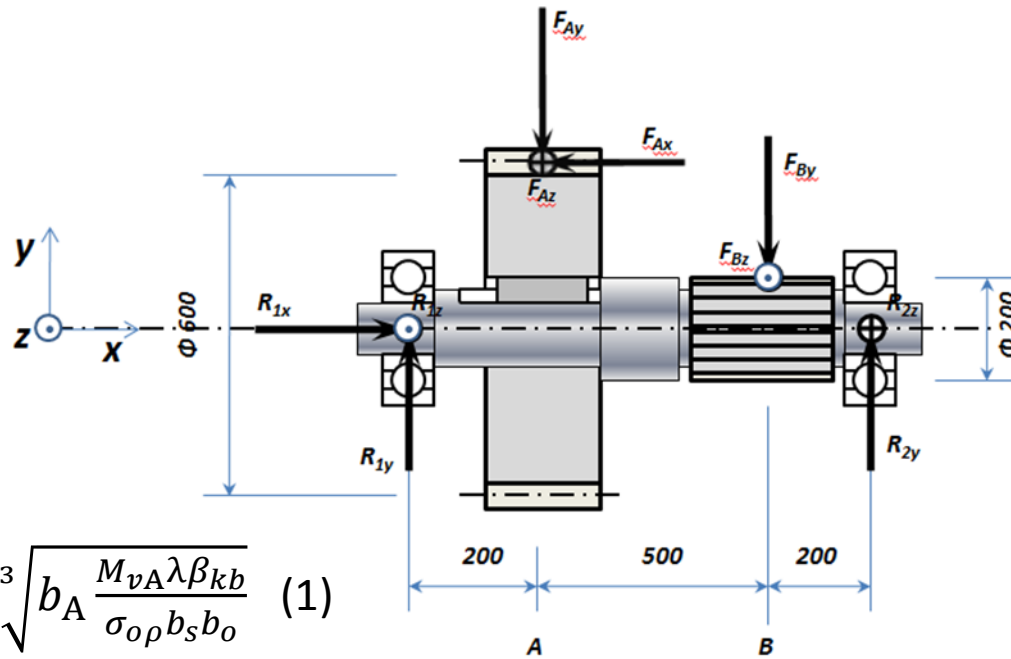




$$M_{bA} = \sqrt{M_{zA}^2 + M_{yA}^2} = 817281 \text{ Ntmm}$$



$$M_{VA} = \sqrt{M_{bA}^2 + (0,8 \cdot T_A)^2} = 1013877 \text{ Ntmm}$$



$$d_A = 2,17 \sqrt[3]{b_A \frac{M_{vA} \lambda \beta k b}{\sigma_{o\rho} b_s b_o}} \quad (1)$$

$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda = 1,5 \quad b_A = 1 \quad b_s = 0,8 \quad b_k b_b = 1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o = 1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**

Υλικό	σ_{θ} Nt/mm ²	σ_{Δ} Nt/mm ²	τ_{θ} Nt/mm ²	τ_{Δ} Nt/mm ²	E Nt/mm ²	G Nt/mm ²
<u>Χάλυβας</u>						
St 37	370	240	296	170	$2,1 \cdot 10^5$	$0,8 \cdot 10^5$
St 42	420	250	340	175	->>-	->>-
St 50	500	290	400	205	->>-	->>-
St 60	600	330	480	230	->>-	->>-
16 Mn Cr 5	800	600	640	420	->>-	->>-
18 Cr Ni 8	1200	800	960	560	->>-	->>-

$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_{\theta} = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda=1,5 \quad b_A=1 \quad b_s=0,8 \quad b_{kb}=1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o=1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**

Εφελκυσμός		Κάμψη		Στρέψη	
σ_w	σ_{sch}	σ_w	σ_{sch}	τ_w	τ_{sch}
$0,45\sigma_\theta$	$0,60\sigma_\theta$	$0,49\sigma_\theta$	$0,74\sigma_\theta$	$0,35\sigma_\theta$	$0,38\sigma_\theta$

$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda=1,5 \quad b_A=1 \quad b_s=0,8 \quad b_{kb}=1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o=1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o= 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A=52 \text{ mm}$**

Επίδραση	Μορφή	Κάμψη	Στρέψη	
Οδοντωτή Ατρακτος		1.4	3.0	
Ατρακτος με Διαμορφωμένη		1.3	2.7, 2.0, 1.5,	σφήνα
Σύνδεση με κωνικά στοιχεία πίεσης.		1.8	1.2	
Φραιζοριστή Σφηναύλακα		1.7, 2.5	1.9	
Συναρμογή δια Πίεσης		1.7, 2.0	-1.5	
Εγκάρσια οπή		1.7	2.5	
Τριγωνική αύλακα		2.5	-	
Τραπεζοειδής Αύλακας		2.2	1.8	

$d_A =$



$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

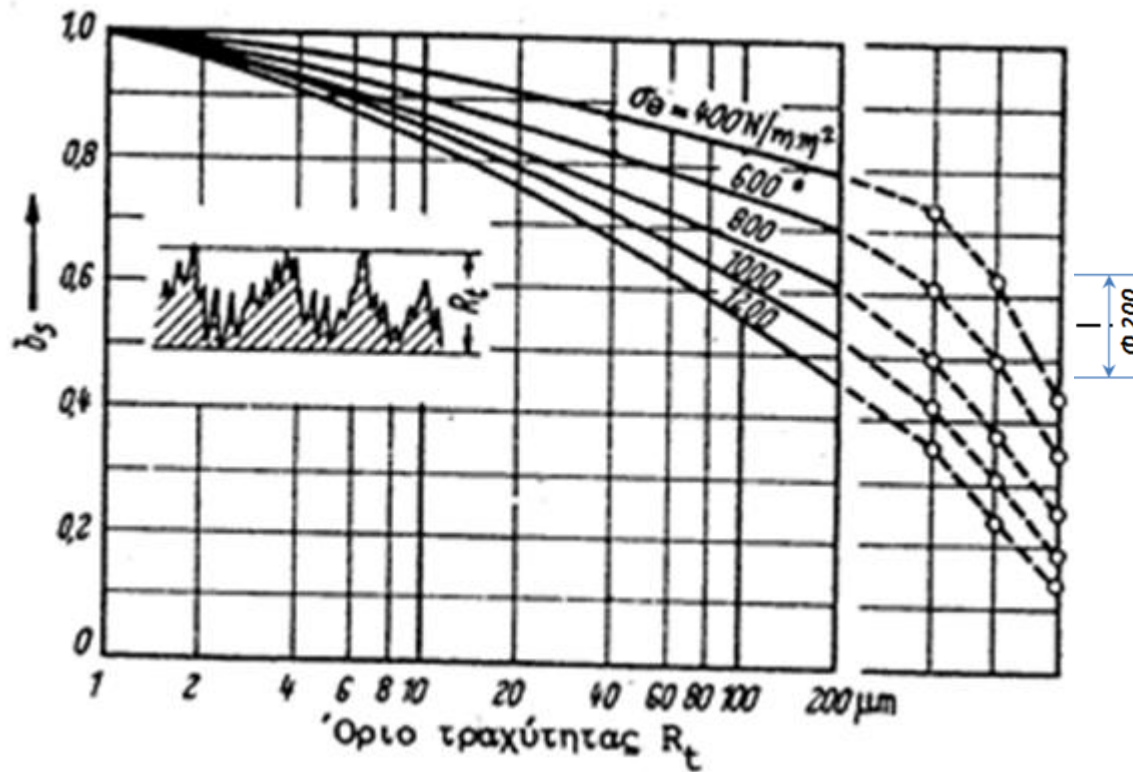
$$\lambda = 1,5 \quad b_A = 1 \quad b_s = 0,8 \quad b_{kb} = 1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o = 1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**

$$d_A =$$



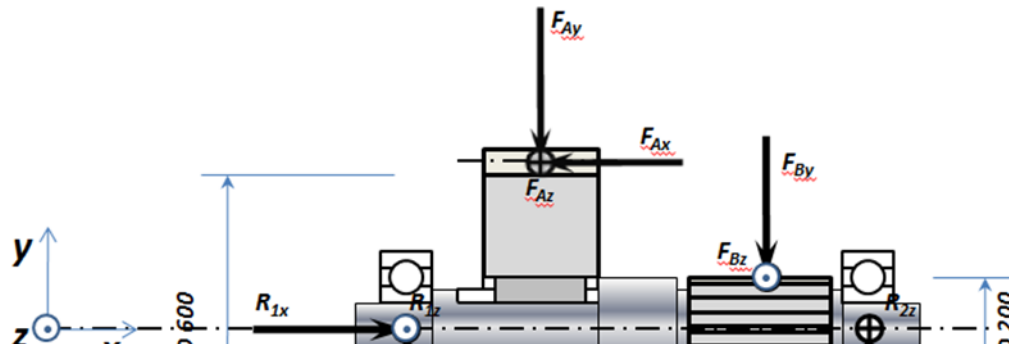
$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda = 1,5 \quad b_A = 1 \quad b_s = 0,8 \quad b_{kb} = 1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o = 1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**



b_o : Συντελεστής μεγέθους . (από τον παρακάτω πίνακα)

D(mm)	10	20	40	60	80	100	200	300
b_o	1	0,94	0,88	0,85	0,82	0,80	0,75	0,70

$$d_A = 2,17 \sqrt[3]{b_A \frac{M_{vA} \lambda \beta_{kb}}{\sigma_{o\rho} b_s b_o}} \quad (1)$$

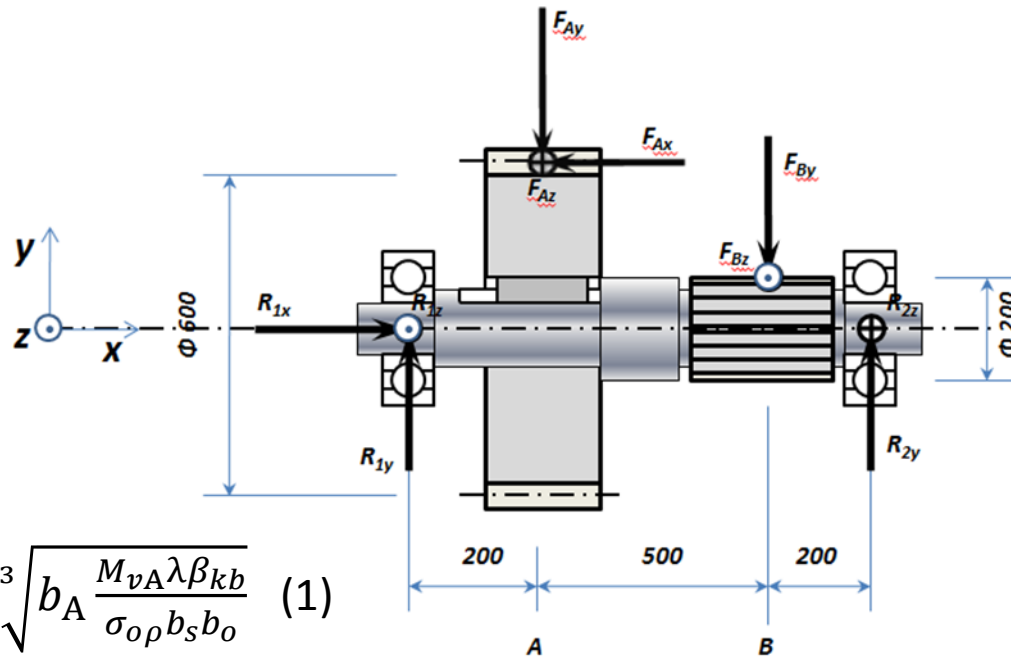
$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda = 1,5 \quad b_A = 1 \quad b_s = 0,8 \quad b_{kb} = 1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o = 1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**



$$d_A = 2,17 \sqrt[3]{b_A \frac{M_{vA} \lambda \beta k b}{\sigma_{o\rho} b_s b_o}} \quad (1)$$

$$\sigma_{o\rho} = \sigma_w = 0,45 \cdot \sigma_\theta = 0,45 \cdot 600 \text{ Nt/mm}^2 = 270 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\lambda = 1,5 \quad b_A = 1 \quad b_s = 0,8 \quad b_k b_b = 1,7$$

Ας θεωρήσουμε προς στιγμή πως $b_o = 1$ τότε από την σχέση (1) $d_A = 49 \text{ mm}$

Με βάση αυτή την τιμή $b_o = 0,865$

Υπολογίζουμε εκ νέου **$d_A = 52 \text{ mm}$**